Technische Universität München
Fakultät für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Dr. Volker Heun

Sommersemester 2002
Übungsblatt 6
11. Juni 2002

Algorithmische Bioinformatik II

Abgabetermin: Dienstag, den 18. Juni um 10^{15} in der Vorlesung

Aufgabe 1

Gegeben seien die beiden folgenden 7×7-Matrizen M_1 und M_2. Entscheide, ob sie extern additiv sind oder nicht. Gib dazu entweder einen externen additiven Baum an oder eine Begründung, dass dies nicht möglich ist.

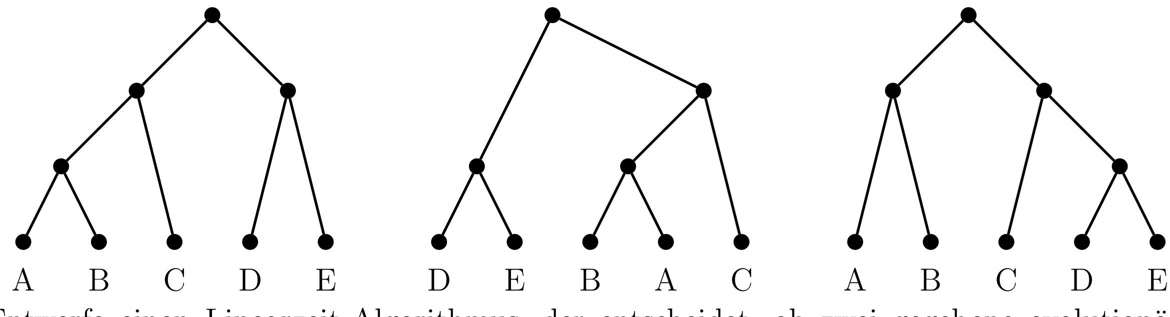
M_1	1	2	3	4	5	6	7
1	0	8	5	6	7	7	3
2		0	7	8	3	9	9
3			0	3	6	4	6
4				0	7	5	7
5					0	8	8
6						0	8
7							0

M_2	1	2	3	4	5	6	7
1	0	6	4	4	3	3	7
2		0	8	6	5	7	3
3			0	6	4	5	9
4				0	3	5	7
5					0	4	6
6						0	8
7							0

Aufgabe 2

In dieser Aufgabe wollen wir unter einem *evolutionären Baum* einen ungeordneten gewurzelten Baum mit paarweise verschiedenen Markierungen an den Blättern verstehen, wobei jeder innere Knoten genau zwei Kinder besitzt.

Zwei Bäume heißen *isomorph*, wenn sich durch Vertauschungen der Reihenfolge von Kindern eines oder mehrerer Knoten zwei Bäume ineinander überführen lassen (die Länge der Kanten spielt hierbei keine Rolle). Im unteren Beispiel sind der erste und zweite Baum isomorph, der erste und dritte Baum hingegen nicht.



Entwerfe einen Linearzeit-Algorithmus, der entscheidet, ob zwei gegebene evolutionäre Bäume isomorph sind oder nicht.

Hinweis: Die Blattmarkierungen können hilfreich sein.

Aufgabe 3

Sei D eine ultrametrische $n \times n$-Matrix und $G(D)$ der zugehörige gewichtete ungerichtete Graph auf n Knoten. Zeige, dass $G(D)$ einen minimalen Spannbaum besitzt, der zu einem Pfad degeneriert ist .